

Docket No.: **645-144**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
PATENT OPERATION

In re Application of:

**Tadayoshi NAGAOKA et al.**

Serial No.: Not Yet Assigned

Filed: Concurrently Herewith

For: **COLUMN PACKING AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME**

New York, NY 10036

May 2, 2001

Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

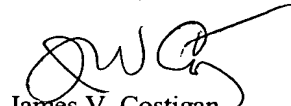
SIR:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 Inventor(s) claim the benefit of the following prior application:

Application(s) filed in	:	JAPAN
In the name of	:	Tadayoshi NAGAOKA et al.
Application No(s).	:	2000 - 147817
Filed	:	May 19, 2000

Pursuant to the Claim to Priority, Applicant(s) submit a duly certified copy of said foreign application.

Respectfully submitted,

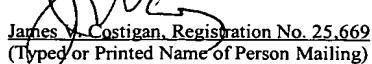


James V. Costigan  
Registration No. 25,669

HEDMAN & COSTIGAN, P.C.  
1185 Avenue of the Americas  
New York, NY 10036-2646  
(212) 302-8989

**CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"**  
"EXPRESS MAIL" MAILING LABEL NO.: **EL740689724US**  
Date of Deposit: **May 2, 2001**  
I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service by "Express Mail Post Office to Addressee" Service under 37 CFR §1.10 on the date indicated above and is addressed to:  
Box PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

(Signature of Person Mailing Paper or Fee)

  
**James V. Costigan, Registration No. 25,669**  
(Typed or Printed Name of Person Mailing)



日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 5月19日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-147817

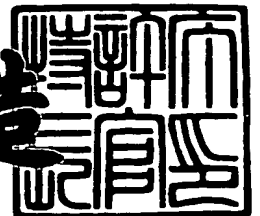
出 願 人  
Applicant (s):

永岡 忠義  
ロルフ、ピー、シー、マントイフエル

2001年 2月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3004533

【書類名】 特許願  
【整理番号】 NAG0003  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F28C 3/06  
B01J 14/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府富田林市大字嬉 5 7 3 番地の 2

【氏名】 永岡 忠義

【発明者】

【住所又は居所】 ドイツ国 カウフボイレン デイー 8 7 6 0 0 ハン  
ス・ザイボルト・ストラッセ 3 番

【氏名】 ロルフ、ピー、シー、マントイフエル

【特許出願人】

【識別番号】 395014552

【住所又は居所】 大阪府富田林市大字嬉 5 7 3 番地の 2

【氏名又は名称】 永岡 忠義

【特許出願人】

【識別番号】 300006526

【住所又は居所】 ドイツ国 カウフボイレン デイー 8 7 6 0 0 ハン  
ス・ザイボルト・ストラッセ 3 番

【氏名又は名称】 ロルフ、ピー、シー、マントイフエル

【代理人】

【識別番号】 100070747

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂本 徹

【選任した代理人】

【識別番号】 100104329

【弁理士】

【氏名又は名称】 原田 卓治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035024

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 物質移動等を行う装置内の充填体等の立体網状構造物およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、3本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなる充填体の製造方法において、該3本の糸状材の集合部は該3本の糸状材を結束することによって形成することを特徴とする製造方法。

【請求項 2】 多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、3本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなる充填体の製造方法において、次の各工程を備える製造方法。

(イ) 底面を共通とし頂点が逆方向に位置する2つの三角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を3本の糸状材により形成し、各基本単位の頂点どうしの接触点において3本の糸状材を結束することにより該3本の糸状材の集合部を形成する工程。

(ロ) 該単位構造の複数個を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する2つの三角錐の共通底面の各頂点において3本の糸状材が集合する集合部を形成するように相互に接触するようにして配置し、隣り合う各単位構造の接触点において3本の糸状材を結束することにより3本の糸状材の集合部を形成する工程。

【請求項 3】 該3本の糸状材の集合部は該3本の糸状材をワイアにより縛ることにより形成されることを特徴とする請求項 2 記載の製造方法。

【請求項 4】 該3本の糸状材の集合部は該3本の糸状材をクリップ環により束ねることにより形成されることを特徴とする請求項 2 記載の製造方法。

【請求項 5】 該3本の糸状材の集合部は該3本の糸状材を接着剤により接着

することにより形成されることを特徴とする請求項 2 記載の製造方法。

【請求項 6】多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、4 本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなる充填体の製造方法において、該 4 本の糸状材の集合部は該 4 本の糸状材を結束することによって形成することを特徴とする製造方法。

【請求項 7】多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、4 本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなる充填体の製造方法において、次の各工程を備える製造方法。

(イ) 底面を共通とし頂点が逆方向に位置する 2 つの四角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を 4 本の糸状材により形成し、各基本単位の頂点どうしの接触点において 4 本の糸状材を結束することにより該 4 本の糸状材の集合部を形成する工程。

(ロ) 該単位構造の複数個を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する 2 つの四角錐の共通底面の各頂点において 4 本の糸状材が集合する集合部を形成するように相互に接触するようにして配置し、隣り合う各単位構造の接触点において 3 本の糸状材を結束することにより 4 本の糸状材の集合部を形成する工程。

【請求項 8】該 4 本の糸状材の集合部は該 4 本の糸状材をワイアにより縛ることにより形成されることを特徴とする請求項 7 記載の製造方法。

【請求項 9】該 4 本の糸状材の集合部は該 4 本の糸状材をクリップ環により束ねることにより形成されることを特徴とする請求項 7 記載の製造方法。

【請求項 10】該 4 本の糸状材の集合部は該 4 本の糸状材を接着剤により接着することにより形成されることを特徴とする請求項 7 記載の製造方法。

【請求項 11】ミストエリミネータ、多層濾過膜および骨材のいずれかを含む 3 本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物の製造

方法において、該 3 本の糸状材の集合部は該 3 本の糸状材を結束することによって形成することを特徴とする製造方法。

【請求項 1 2】ミストエリミネータ、多層濾過膜および骨材のいずれかを含む 3 本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物の製造方法において、次の各工程を備える製造方法。

(イ) 底面を共通とし頂点が逆方向に位置する 2 つの三角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するようして配置してなる単位構造を 3 本の糸状材により形成し、各基本単位の頂点どうしの接触点において 3 本の糸状材を結束することにより該 3 本の糸状材の集合部を形成する工程。

(ロ) 該単位構造の複数個を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する 2 つの三角錐の共通底面の各頂点において 3 本の糸状材が集合する集合部を形成するように相互に接触するようして配置し、隣り合う各単位構造の接触点において 3 本の糸状材を結束することにより 3 本の糸状材の集合部を形成する工程。

【請求項 1 3】該 3 本の糸状材の集合部は該 3 本の糸状材をワイアにより縛ることにより形成されることを特徴とする請求項 1 2 記載の製造方法。

【請求項 1 4】該 3 本の糸状材の集合部は該 3 本の糸状材をクリップ環により束ねることにより形成されることを特徴とする請求項 1 2 記載の製造方法。

【請求項 1 5】該 3 本の糸状材の集合部は該 3 本の糸状材を接着剤により接着することにより形成されることを特徴とする請求項 1 2 記載の製造方法。

【請求項 1 6】ミストエリミネータ、多層濾過膜および骨材のいずれかを含む 4 本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物の製造方法において、該 4 本の糸状材の集合部は該 4 本の糸状材を結束することによって形成することを特徴とする製造方法。

【請求項 1 7】ミストエリミネータ、多層濾過膜および骨材のいずれかを含む 4 本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物の製造方法において、次の各工程を備える製造方法。

(イ) 底面を共通とし頂点が逆方向に位置する 2 つの四角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するようして配置して

なる単位構造を4本の糸状材により形成し、各基本単位の頂点どうしの接触点において4本の糸状材を結束することにより該4本の糸状材の集合部を形成する工程。

（ロ）該単位構造の複数個を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する2つの四角錐の共通底面の各頂点において4本の糸状材が集合する集合部を形成するように相互に接触するようにして配置し、隣り合う各単位構造の接触点において3本の糸状材を結束することにより4本の糸状材の集合部を形成する工程。

【請求項18】該4本の糸状材の集合部は該4本の糸状材をワイアにより縛ることにより形成されることを特徴とする請求項17記載の製造方法。

【請求項19】該4本の糸状材の集合部は該4本の糸状材をクリップ環により束ねることにより形成されることを特徴とする請求項17記載の製造方法。

【請求項20】該4本の糸状材の集合部は該4本の糸状材を接着剤により接着することにより形成されることを特徴とする請求項17記載の製造方法。

【請求項21】多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、3本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなり、該3本の糸状材の集合部は該3本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする充填体。

【請求項22】多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、3本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなり、該立体網状構造物は、底面を共通とし頂点が逆方向に位置する2つの三角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する2つの三角錐の共通底面の各頂点において3本の糸状材が集合する集合部を形成するようにして相互に接触するように配置することにより形成され、各単位構造を構成する3本の糸状材の各基本単位の頂点どうしの接触点において形成される各集合部および隣り合う単位構造の接触点において形成される各集合部は、該3本の糸状材を結束することによって形成され



ていることを特徴とする充填体。

【請求項 2 3】多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、4 本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなり、該 4 本の糸状材の集合部は該 4 本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする充填体。

【請求項 2 4】多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、4 本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなり、該立体網状構造物は、底面を共通とし頂点が逆方向に位置する 2 つの四角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する 2 つの四角錐の共通底面の各頂点において 4 本の糸状材が集合する集合部を形成するようにして相互に接触するように配置することにより形成され、各単位構造を構成する 4 本の糸状材の各基本単位の頂点どうしの接触点において形成される各集合部および隣り合う単位構造の接触点において形成される各集合部は、該 4 本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする充填体。

【請求項 2 5】ミストエリミネータ、多層濾過膜および骨材のいずれかを含む 3 本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物であって、該 3 本の糸状材の集合部は該 3 本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする立体網状構造物。

【請求項 2 6】該立体網状構造物は、底面を共通とし頂点が逆方向に位置する 2 つの三角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する 2 つの三角錐の共通底面の各頂点において 3 本の糸状材が集合する集合部を形成するようにして相互に接触するように配置することにより形成され、各単位構造を構成する 3 本の糸状材の各基本単位の頂点どうしの接触点において形成される各集合部および隣り合う単位構造の接触点において形成される各集

合部は、該 3 本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする請求項 2 5 記載の立体網状構造物。

【請求項 2 7】ミストエリミネータ、多層濾過膜および骨材のいずれかを含む 4 本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物であって、該 4 本の糸状材の集合部は該 4 本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする立体網状構造物。

【請求項 2 8】該立体網状構造物は、底面を共通とし頂点が逆方向に位置する 2 つの四角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する 2 つの四角錐の共通底面の各頂点において 4 本の糸状材が集合する集合部を形成するようにして相互に接触するように配置することにより形成され、各単位構造を構成する 4 本の糸状材の各基本単位の頂点どうしの接触点において形成される各集合部および隣り合う単位構造の接触点において形成される各集合部は、該 4 本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする請求項 2 7 記載の立体網状構造物。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多数の流路に区画されており、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置に充填する充填体等及びその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

上記目的の充填体として、特願平 3 - 2 0 3 9 7 6 号に記載された充填体がある。この充填体は多層状に並置され主流れ方向に延びた波板状の複数の透過板からなり、各波板状の透過板をそのふくらみ部が主流れ方向を横切る方向に配置するとともに、該ふくらみ部が隣接する透過板間のスペーサーとして機能するように配置したものである。この充填体（隣接する両波板の接合部の断面形状が X 字形となるので、以下説明の便宜上この充填体を X - パッキングと呼ぶこととする

）によれば、透過板に沿って流下する液体は透過板の各結合部において合流、混合、横方向への分散移動、再分配を繰り返し行うことにより、液体装入時には不均一であった流れが次第に均一化され、したがって最適の物質移動または熱交換が行われる上に、装入された気体は各透過板の傾斜した透過面を流下する液面を次々に通過してその間に液体と接触することにより所要の気液接触が行われるので、少い圧力損失で効率良く物質移動または熱交換が行われる、という効果を有する。

## 【 0 0 0 3 】

X-パッキングを製造するため、本出願人は先に特開平 5 - 9 6 1 0 1 号公報に記載された方法を提案した。

## 【 0 0 0 4 】

この方法は、図 2 4 に示すように、多層の透過板 5 1 および隣り合う透過板間の各接合部 5 1 b を各層とも同時進行的に製造することにより立体的な織物状の充填体 5 0 を製造するものである。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記従来の製造方法で製造した X-パッキングを気液混合装置等に充填体として充填して使用する場合図 2 4 の充填体 5 0 を装置内に立て、ディストリビュータからの液体を上から下にすなわち矢印 A 方向に流すことになるが、装置内において充填体 5 0 を厳密に水平方向を維持することは、据付誤差等のため実際には極めて困難であり、充填体の非接合部 5 1 a および接合部 5 1 b の横糸が水平方向から幾分傾斜して配置されることになる。このため、装置の運転を開始して液体を矢印 A 方向に流すと、液体は傾斜した横糸の低い部分に集中して流れる結果接合部 5 1 b において液体の集合、水平方向の分散および下方への再分配が必ずしも均一に行われず、傾斜した横糸の低い部分に集中して流れやすいという問題点が生じていた。

## 【 0 0 0 6 】

よって、本発明は、X-パッキングの製造における上記問題点を解決し、接合部における液体の均一な集合および再分配が確実に行われる X-パッキングの製

造方法であって、低コストで量産が可能な製造方法および該方法によって製造されたX-パッキングを提供しようとするものである。

## 【 0 0 0 7 】

## 【課題を解決する手段および作用】

上記目的を達成するため、本発明は、多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、3本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなる充填体の製造方法において、該3本の糸状材の集合部は該3本の糸状材を結束することによって形成することを特徴とする製造方法を提供するものである。

## 【 0 0 0 8 】

また、上記目的を達成するため、本発明は、多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、3本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなる充填体の製造方法において、次の各工程を備える製造方法を提供する。

## 【 0 0 0 9 】

(イ) 底面を共通とし頂点が逆方向に位置する2つの三角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するようして配置してなる単位構造を3本の糸状材により形成し、各基本単位の頂点どうしの接触点において3本の糸状材を結束することにより該3本の糸状材の集合部を形成する工程。

## 【 0 0 1 0 】

(ロ) 該単位構造の複数個を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する2つの三角錐の共通底面の各頂点において3本の糸状材が集合する集合部を形成するように相互に接触するようして配置し、隣り合う各単位構造の接触点において3本の糸状材を結束することにより3本の糸状材の集合部を形成する工程。

## 【 0 0 1 1 】

本発明の製造方法によれば、図1の概略斜視図に示されるような立体網状構造

物からなる充填体 2 1 が得られる。この充填体 2 1 は、図 2 の部分斜視図に示すように、底面 2 2 d を共通とし頂点 2 2 a が逆方向に位置する 2 つの三角錐を組合せた形状を基本単位 2 2 とし、この基本単位 2 2 が複数個頂点 2 2 a どうしを接して縦方向に連続して単位構造 2 5 を構成するものである。この単位構造 2 5 は、図 2 から明らかなように、3 本の糸状材 2 3 が各三角錐の 3 つの側辺 2 2 b を構成し、両三角錐の各頂点 2 2 a および両三角錐の側辺 2 2 b はいずれも 3 本の糸状材を結束する（図 2 の例ではワイヤ 2 7 で縛っている）ことによって形成される集合部 2 4 を中心として 3 本の糸状材が集合・分散することにより形成される。すなわち、この単位構造 2 5 においては、前記従来技術におけるような横糸に相当する要素がまったく使用されていない。

#### 【 0 0 1 2 】

上記の単位構造 2 5 の複数個を、図 1 に示すように、隣り合う単位構造 2 5 がその基本単位 2 2 を構成する 2 つの三角錐の共通底面 2 2 d の各頂点 2 2 c において 3 本の糸状材 2 3 が集合する集合部 2 6 を形成するように相互に接触するように配置し、各集合部 2 6 を結束することにより、立体網状構造物からなる充填体 2 1 が形成される。

#### 【 0 0 1 3 】

したがって、本発明にかかる製造方法によって製造された充填体 2 1 を気液混合装置等において使用すると、ディストリビュータからの液体は図 1 中矢印 B 方向に流れるが、充填体 2 1 には前記のとおり横糸に相当する要素がまったく使用されていないので、充填体 2 1 を装置内に据付ける際に据付け誤差が生じたとしても、充填体 1 の頂部に落下した液体は横方向に低い方に流れることによって偏流を生じることがなく、各基本単位 2 2 の頂点 2 2 a（集合部 2 4）および 2 2 c（集合部 2 6）において液体の集合および下方への再分配が均一に行われる。

#### 【 0 0 1 4 】

3 本の糸状材を結束するには、ワイヤにより糸状材を縛る方法、クリップ環により糸状材を束ねる方法、接着剤により糸状材を相互に接着する方法のいずれかを用いることができる。

#### 【 0 0 1 5 】

また、上記目的を達成するため、本発明の他の側面においては、多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、4本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなる充填体の製造方法において、該4本の糸状材の集合部は該4本の糸状材を結束することによって形成することを特徴とする製造方法が提供される。

## 【0016】

また、上記目的を達成するため、本発明の他の側面においては、多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、4本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなる充填体の製造方法において、次の各工程を備える製造方法が提供される。

## 【0017】

(イ) 底面を共通とし頂点が逆方向に位置する2つの四角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を4本の糸状材により形成し、各基本単位の頂点どうしの接触点において4本の糸状材を結束することにより該4本の糸状材の集合部を形成する工程。

## 【0018】

(ロ) 該単位構造の複数個を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する2つの四角錐の共通底面の各頂点において4本の糸状材が集合する集合部を形成するように相互に接触するようにして配置し、隣り合う各単位構造の接触点において3本の糸状材を結束することにより4本の糸状材の集合部を形成する工程。

## 【0019】

本発明の製造方法によれば、図3の概略斜視図に示されるような立体網状構造物からなる充填体40が得られる。この充填体40は、図4に示すように、それぞれ底面41dを共通とし頂点41aが逆方向に位置する2つの四角錐を組合せた形状を基本単位41とし、この基本単位41が複数個頂点41aどうしを接して縦方向に連続して単位構造45を構成するものである。この基本単位41は、

図 4 から明らかなように、4 本の糸状材 2 3 が各四角錐の 4 つの側辺 4 1 b を構成し、両四角錐の各頂点 4 1 a および両四角錐の側辺 4 1 b はいずれも 4 本の糸状材を結束する（図 4 の例ではワイヤ 4 7 で縛っている）ことによって形成される集合部 4 4 を中心として 4 本の糸状材が集合・分散することにより形成される。すなわち、この単位構造 4 5 においては、図 3 に示すように、前記従来技術におけるような横糸に相当する要素がまったく使用されていない。

#### 【0 0 2 0】

上記の単位構造 4 5 の複数個を、図 3 に示すように、隣り合う単位構造 4 5 がその基本単位 4 1 を構成する 2 つの四角錐の共通底面の各頂点 4 1 c において 4 本の糸状材 2 3 が集合する集合部 4 6 を形成するように相互に接触するように配置し、各集合部 4 6 を結束することにより、立体網状構造物からなる充填体 4 0 が形成される。

#### 【0 0 2 1】

したがって、本発明にかかる製造方法によって製造された充填体 4 0 を気液混合装置等において使用すると、ディストリビュータからの液体は図 3 中矢印 B 方向に流れるが、充填体 4 0 には前記のとおり横糸に相当する要素がまったく使用されていないので、充填体 4 0 を装置内に据付ける際に据付け誤差が生じたとしても、充填体 4 0 の頂部に落下した液体は横方向に低い方に流れることによって偏流を生じることがなく、各基本単位 4 1 の頂点 4 1 a（集合部 4 4）および 4 1 c（集合部 4 6）において液体の集合および下方への再分配が均一に行われる。

#### 【0 0 2 2】

4 本の糸状材を結束するには、3 本の糸状材の場合と同様ワイヤにより糸状材を縛る方法、クリップ環により糸状材を束ねる方法、接着剤により糸状材を相互に接着する方法のいずれかを用いることができる。

#### 【0 0 2 3】

本発明は気液混合装置等の充填体の製造方法だけでなく、ミストエリミネータ、多層濾過膜および骨材のいずれかを含む立体網状構造物において前記と同様の問題を解決するため、これら立体網状構造物の製造方法に適用することができる。

【 0 0 2 4 】

すなわち、本発明の一側面においては、ミストエリミネータ、多層濾過膜および骨材のいずれかを含む3本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物の製造方法において、該3本の糸状材の集合部は該3本の糸状材を結束することによって形成することを特徴とする製造方法が提供される。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の一側面においては、ミストエリミネータ、多層濾過膜および骨材のいずれかを含む3本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物の製造方法において、次の各工程を備える製造方法が提供される。

【 0 0 2 6 】

(イ) 底面を共通とし頂点が逆方向に位置する2つの三角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を3本の糸状材により形成し、各基本単位の頂点どうしの接触点において3本の糸状材を結束することにより該3本の糸状材の集合部を形成する工程。

【 0 0 2 7 】

(ロ) 該単位構造の複数個を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する2つの三角錐の共通底面の各頂点において3本の糸状材が集合する集合部を形成するように相互に接触するようにして配置し、隣り合う各単位構造の接触点において3本の糸状材を結束することにより3本の糸状材の集合部を形成する工程。

【 0 0 2 8 】

また、本発明の一側面においては、ミストエリミネータ、多層濾過膜および骨材のいずれかを含む4本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物の製造方法において、次の各工程を備える製造方法が提供される。

【 0 0 2 9 】

(イ) 底面を共通とし頂点が逆方向に位置する2つの四角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を4本の糸状材により形成し、各基本単位の頂点どうしの接触点に



において4本の糸状材を結束することにより該4本の糸状材の集合部を形成する工程。

#### 【0030】

(ロ) 該単位構造の複数個を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する2つの四角錐の共通底面の各頂点において4本の糸状材が集合する集合部を形成するように相互に接触するようにして配置し、隣り合う各単位構造の接触点において3本の糸状材を結束することにより4本の糸状材の集合部を形成する工程。

#### 【0031】

また、本発明の一側面においては、多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、3本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなり、該3本の糸状材の集合部は該3本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする充填体を提供される。

#### 【0032】

本発明の他の側面においては、多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、3本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなり、該立体網状構造物は、底面を共通とし頂点が逆方向に位置する2つの三角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する2つの三角錐の共通底面の各頂点において3本の糸状材が集合する集合部を形成するようにして相互に接触するように配置することにより形成され、各単位構造を構成する3本の糸状材の各基本単位の頂点どうしの接触点において形成される各集合部および隣り合う単位構造の接触点において形成される各集合部は、該3本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする充填体を提供される。

#### 【0033】

本発明の他の側面においては、多数の互いに結合した流路に区画された内部構

造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、4本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなり、該4本の糸状材の集合部は該4本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする充填体が提供される。

## 【0034】

本発明の他の側面においては、多数の互いに結合した流路に区画された内部構造を有し、気体間、液体間または気体と液体間の物質移動、熱交換または混合を行う装置の前記内部構造を形成する充填体であって、4本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物からなり、該立体網状構造物は、底面を共通とし頂点が逆方向に位置する2つの四角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する2つの四角錐の共通底面の各頂点において4本の糸状材が集合する集合部を形成するようにして相互に接触するように配置することにより形成され、各単位構造を構成する4本の糸状材の各基本単位の頂点どうしの接触点において形成される各集合部および隣り合う単位構造の接触点において形成される各集合部は、該4本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする充填体が提供される。

## 【0035】

本発明の他の側面においては、ミストエリミネータ、多層濾過膜および骨材のいずれかを含む3本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物であって、該3本の糸状材の集合部は該3本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする立体網状構造物が提供される。

## 【0036】

本発明の1実施態様においては、該立体網状構造物は、底面を共通とし頂点が逆方向に位置する2つの三角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する2つの三角錐の共通底面の各頂点において3本の糸状材が集合する集合部を形成するようにして相互に接触するように配置すること

により形成され、各単位構造を構成する 3 本の糸状材の各基本単位の頂点どうしの接触点において形成される各集合部および隣り合う単位構造の接触点において形成される各集合部は、該 3 本の糸状材を結束することによって形成されている。

#### 【 0 0 3 7 】

本発明の他の側面においては、ミストエリミネータ、多層濾過膜および骨材のいずれかを含む 4 本の糸状材が集合・分散されることにより形成される立体網状構造物であって、該 4 本の糸状材の集合部は該 4 本の糸状材を結束することによって形成されていることを特徴とする立体網状構造物が提供される。

#### 【 0 0 3 8 】

本発明の 1 実施態様において、該立体網状構造物は、底面を共通とし頂点が逆方向に位置する 2 つの四角錐を組合せた形状からなる基本単位を複数個頂点どうしを接して縦方向に連続するように配置してなる単位構造を、隣り合う単位構造がその基本単位を構成する 2 つの四角錐の共通底面の各頂点において 4 本の糸状材が集合する集合部を形成するようにして相互に接触するように配置することにより形成され、各単位構造を構成する 4 本の糸状材の各基本単位の頂点どうしの接触点において形成される各集合部および隣り合う単位構造の接触点において形成される各集合部は、該 4 本の糸状材を結束することによって形成されている。

#### 【 0 0 3 9 】

#### 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

#### 【 0 0 4 0 】

##### 実施形態 1

この実施形態は、図 1 および図 2 に示す 3 本の糸状材が集合・分散する立体網状構造物 2 1 およびこれを製造する方法に関する。

#### 【 0 0 4 1 】

本発明の製造方法において使用する糸状材は、金属またはプラスチックいずれでもよく、ワイヤ、撚糸、モノフィラメント、針金等特に材料に限定はないが、糸状材は、3 本の糸状材の拡開と集合を交互に繰り返すことにより立体網状構造

物の単位構造に形成するので、塑性変形が可能であり、変形後その形状を維持することができる剛性を有する材料でなければならない。

## 【 0 0 4 2 】

糸状材はモノフィラメントや1本の針金からなるものであってもよいが、複数本の細い鋼線を撚り合せて作ったワイヤ等の撚り糸状または撚り線状の糸状材は、液体が毛細管現象により撚り糸を構成する複数の糸または線材の間の空間を伝って流れることにより液体の移動を促進するので好ましい。本実施形態においては、直径0.1mmの鋼線を7本撚り合せて作った鋼線を2本撚り合せたワイヤを1本の糸状材3として使用している。

## 【 0 0 4 3 】

## (イ) 単位構造の製造工程

図1および図2に示す立体網状構造物の単位構造25を形成するには、まず図5(a)の正面図および図5(b)の平面図に示すように、3本の糸状材23を相互に接触するようにして並列に配置した後単位構造25の集合部24を形成するため、図6(a)の正面図および図6(b)の平面図に示すように、該3本の糸状材23を所定の間隔でワイヤ27により緊縛することにより結束する。

## 【 0 0 4 4 】

ワイヤ27により3本の糸状材23を緊縛するには、図7に示すように、鋼線からなるワイヤ27の先端部27aを公知のワイヤ先端曲げ装置(図示省略)によりU字形に折り曲げ、このワイヤ27を、図8に示すように、その折り曲げた先端部27aが3本の糸状材23を巻回するようにして配置した後、図9に示すように、糸状材23からやや離れた位置でワイヤ27およびその先端部27aをクリッパー50により挟み、クリッパー50を所定回数(たとえば3回)回転することによりワイヤ27に結び目(図12において符号27bで示す)を形成し、次いでクリッパー50を所定距離だけ後退させ、ワイヤ27およびその先端部27aをクリッパー50により切断する。

## 【 0 0 4 5 】

次に、こうして長手方向に所定の間隔で設定された複数の集合部24において結束された3本の糸状材23を、図10、図11に示す方法で各集合部24の間

の中間位置において拡開する。まず図 1 0 (a) の正面図および図 1 0 (a) の B-B 矢視図である図 1 0 (b) に示すように、相互に 1 2 0 度間隔で配置された 3 本のフック部 5 1 a を有する口拡大器 5 1 の各フック部 5 1 a を各集合部 2 4 間の中間位置において各糸状材 2 3 に引っ掛け、図 1 0 (b) において矢印 A 方向に各フック部 5 1 a を引くことにより、図 1 1 (a) の正面図および図 1 1 (a) の C-C 矢視図である図 1 1 (b) に示すように、各集合部 2 4 間の中間位置において 3 本の糸状材 2 3 が拡開し、各フック部 5 1 a を退去させると、図 2 に示すように、2 2 d を共通とし頂点 2 2 a が逆方向に位置する 2 つの三角錐を組合せた形状の基本単位 2 2 が複数個頂点 2 2 a どうしを縦方向に連続するように配置してなる単位構造 2 5 が形成される。この単位構造 2 5 の集合部 2 4 の状態を図 1 2 の斜視図により示す。

## 【 0 0 4 6 】

(ロ) 複数の単位構造どうしを結束する工程

上記の単位構造 2 5 の複数個を、図 1 に示すように、隣り合う単位構造 2 5 がその基本単位 2 2 を構成する 2 つの三角錐の共通底面 2 2 d の各頂点 2 2 c において 3 本の糸状材 2 3 が集合する集合部 2 6 を形成するように相互に接触するように配置し、各集合部 2 6 を図 7 ~ 図 9 に示す方法により結束する (ワイヤ 2 7 により緊縛する) ことにより、立体網状構造物からなる充填体 2 1 が形成される。

## 【 0 0 4 7 】

なお、上記工程 (イ)、(ロ) においては、多数の単位構造 2 5 の形成およびこれらの単位構造 2 5 どうしの相互結束を多数のクリッパー 5 0、口拡大器 5 1 等を配置し、作動させることにより、一挙に達成することができる。

## 【 0 0 4 8 】

3 本の糸状材 2 3 を結束する方法の他の例を図 1 3 ~ 図 1 7 に示す。この例においては、図 1 3 の斜視図に示すように、平坦なシート状の平鋼線 5 2 の先端部 5 2 a を公知の平鋼線曲げ装置 (図示省略) により U 字形に折り曲げ、この平鋼線 5 2 を、図 1 4 の斜視図に示すように、その折り曲げた先端部 5 2 a が 3 本の糸状材 2 3 を巻回するようにして配置する。次いで、図 1 5 の平面図に示すよう

に、この平鋼線 52 の先端部 52 a をクリッパー 53 により 3 本の糸状材 23 に対してかしめ付けた後、図 16 の斜視図に示すように、クリッパー 53 の先端部 53 a により平鋼線 52 a を切断することによりクリップ環 59 (図 17) を形成し、このクリップ環 59 により 3 本の糸状材 23 を結束する。こうしてできた単位構造 25 の集合部 24 の状態を図 17 の斜視図により示す。

#### 【0049】

3 本の糸状材 23 を結束する方法の他の例を図 18～図 20 に示す。この例においては、図 18 の平面図に示すように、3 本の糸状材 23 を若干の隙間 55 を設けて取り囲むようにしてニッパー 54 の環状部 54 a を配置する。このニッパー 54 は中空の管状部材からなり、その環状部 54 a の先端部 54 b には、図 19 の斜視図に示すように、内側に開口する開口部 54 c が形成されている。このニッパー 54 は瞬間接着剤等の接着剤供給タンク (図示省略) に接続ホース (図示省略) を介して接続されており、図 18 において矢印 D により示すように液状瞬間接着剤が流体圧によりニッパー 54 内に供給されるように構成されている。そこで、図 18 の状態で液状瞬間接着剤をニッパー 54 内に圧送すると、液状瞬間接着剤は先端部 54 b の開口部 54 c から糸状材 23 とニッパー環状部 54 a の間の隙間 55 内に流出し、3 本の糸状材を相互に接着して接着部 56 (図 20) を形成することにより結束が達成される。接着が完了したらニッパー 54 を退去させる。こうしてできた単位構造 25 の集合部 24 の状態を図 20 の斜視図により示す。

#### 【0050】

#### 実施形態 2

この実施形態は図 3 および図 4 に示す 4 本の糸状材が集合・分散する立体網状構造物 40 を製造する方法に関する。

#### 【0051】

この実施形態においても実施形態 1 において使用可能な糸状材を使用することができる。また、単位構造 45 の製造工程および複数の単位構造 45 どうしを結束する工程も、各単位構造 45 において糸状材 23 を 3 本ではなく 4 本使用し、また図 10、図 11 において使用する口拡大器 51 のフック部 51 a を 3 本では

なく 4 本使用する以外は、上記実施形態 1 の工程とまったく同一の工程を使用することができるので、その詳細な説明を省略する。また、4 本の糸状材 2 3 の集合部 4 4、4 6 を形成する方法も実施形態 1 において使用する各方法を使用することができる。

#### 【0052】

図 2 1 は、図 7 ～ 9 に示す方法と同様の方法を使用して、ワイヤ 6 0 により 4 本の糸状材 2 3 を緊縛することにより集合部 4 4 (4 6) を形成した例を示す斜視図である。図 2 2 は、図 1 3 ～ 1 6 に示す方法と同様の方法を使用して、平鋼線からなるクリップ環 6 2 により集合部 4 4 (4 6) を形成した例を示す斜視図である。図 2 3 は、図 1 8 および図 1 9 に示す方法を使用して、瞬間接着剤による接着部 6 4 により集合部 4 4 (4 6) を形成した例を示す斜視図である。

#### 【0053】

また、実施形態 1 と同様に、多数の単位構造 4 5 の形成およびこれらの単位構造 4 5 どうしの相互結束を多数のクリッパー、口拡大器等を配置し、作動させることにより、一挙に達成することができる。

#### 【0054】

##### 【発明の効果】

以上述べたように、本発明にかかる製造方法によって製造された充填体を気液混合装置等において使用すると、充填体には横糸に相互する要素がまったく使用されていないので、充填体を装置に据付ける際に据付け誤差が生じたとしても、液体は横方向に低い方に流れることによって偏流を生じることがなく、パッキング要素の各接点において液体の集合および下方への再分配が均一に行われる。

#### 【0055】

また本発明にかかる製造方法によれば、パッキング要素を低コストで大量生産することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

立体網状構造物の 1 実施形態を示す概略斜視図である。

##### 【図 2】

同実施形態の単位構造を示す斜視図である。

【図 3】

立体網状構造物の他の実施形態を示す概略斜視図である。

【図 4】

同実施形態の単位構造を示す斜視図である。

面図である。

【図 5】

単位構造を形成するため糸状材を配置した状態を示す図で、(a)は正面図、(b)は平面図である。

【図 6】

単位構造の糸状材をワイヤで緊縛した状態を示す図で、(a)は正面図、(b)は平面図である。

【図 7】

糸状材を緊縛するワイヤを示す斜視図である。

【図 8】

ワイヤを糸状材に引っ掛けた状態を示す斜視図である。

【図 9】

ワイヤに結び目を形成する工程を示す正面図である。

【図 10】

糸状材に口拡大器のフック部を引っ掛けた状態を示す図で、(a)は正面図、(b)は図 10 (a) の B-B 矢視図である。

【図 11】

糸状材を拡開した状態を示す図で、(a)は正面図、(b)は図 11 (a) の C-C 矢視図である。

【図 12】

ワイヤにより結束した集合部を示す斜視図である。

【図 13】

糸状材を結束する平鋼線を示す斜視図である。

【図 14】



平鋼線を糸状材に引っ掛けた状態を示す斜視図である。

【図 1 5】

クリッパーにより平鋼線をかしめた状態を示す平面図である。

【図 1 6】

クリッパーにより平鋼線を切断する工程を示す平面図である。

【図 1 7】

平鋼線により結束した集合部を示す斜視図である。

【図 1 8】

糸状材を取り囲んでニッパーを配置した状態を示す平面図である。

【図 1 9】

ニッパーの先端部を示す斜視図である。

【図 2 0】

接着剤により結束した集合部を示す斜視図である。

【図 2 1】

4 本の糸状材をワイヤにより結束した集合部を示す斜視図である。

【図 2 2】

4 本の糸状材を平鋼線により結束した集合部を示す斜視図である。

【図 2 3】

4 本の糸状材を接着剤により結束した集合部を示す斜視図である。

【図 2 4】

従来の X-パッキングの一例を示す斜視図である。

【符号の説明】

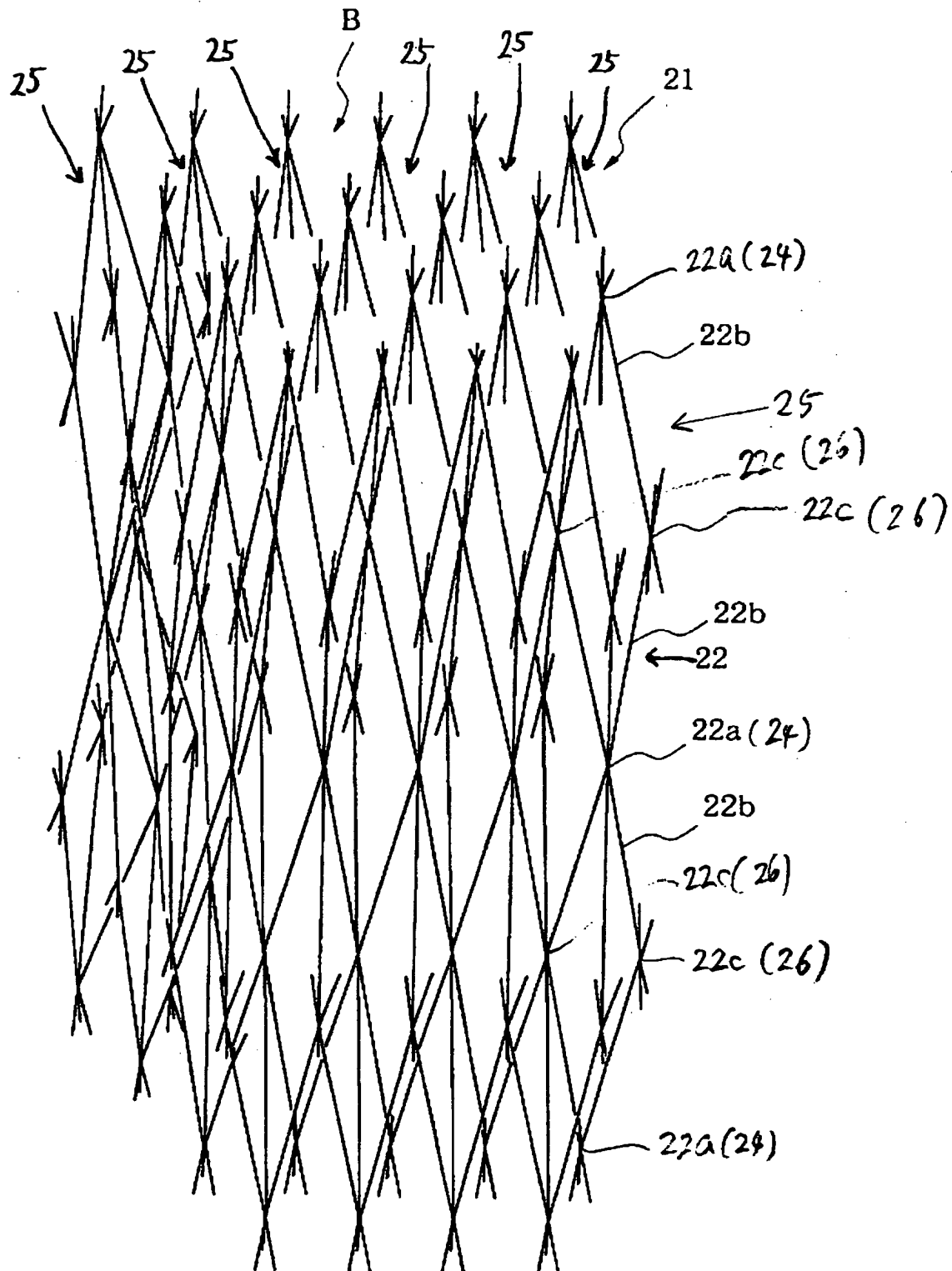
- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 2 1、4 0         | 立体網状構造物     |
| 2 2、4 1         | 基本単位        |
| 2 2 a、4 1 a     | 基本単位の三角錐の頂点 |
| 2 2 d、4 1 d     | 基本単位の三角錐の底面 |
| 2 3             | 糸状材         |
| 2 4、2 6、4 4、4 6 | 集合部         |
| 2 5、4 5         | 基本構造        |



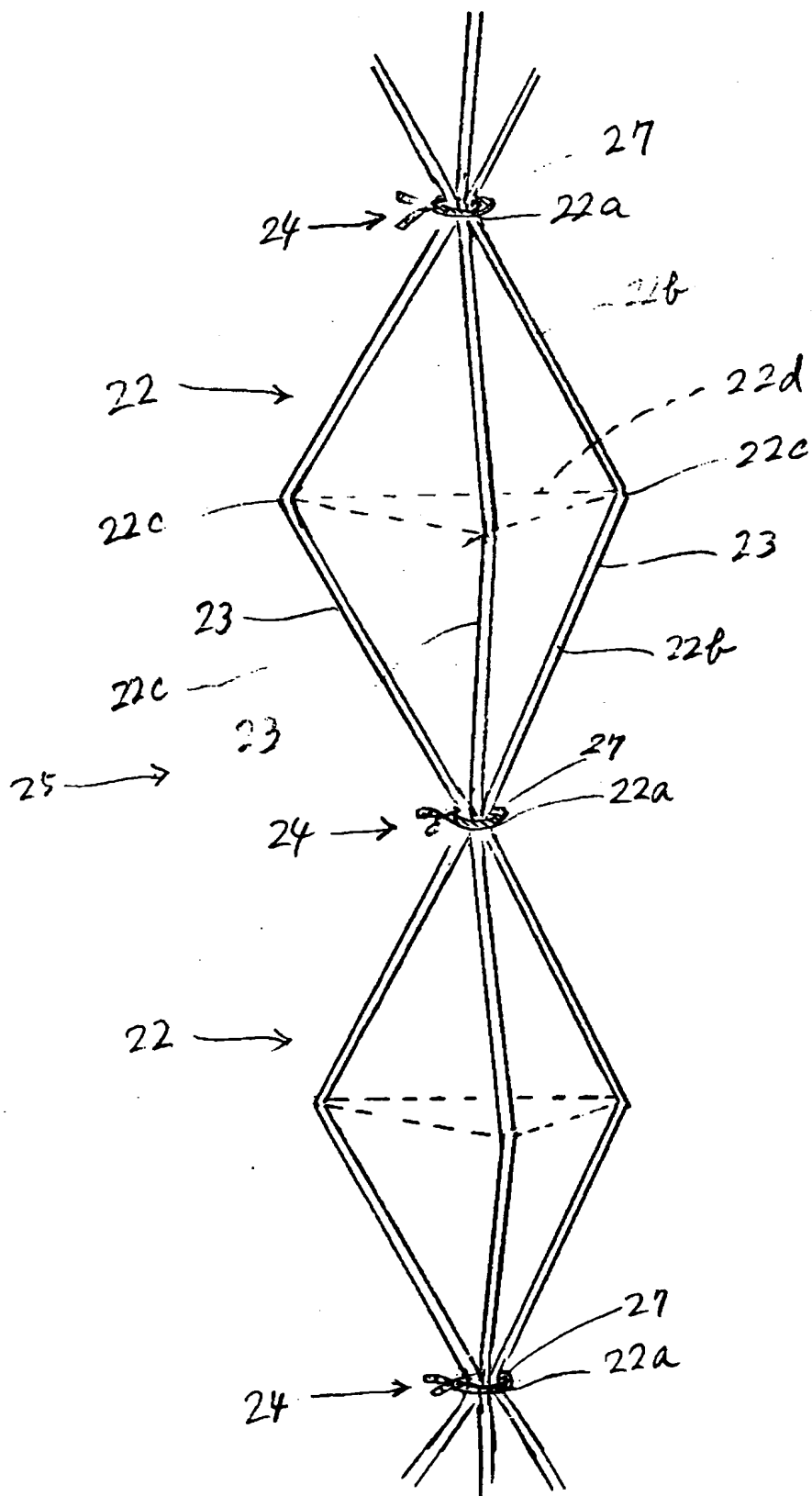
27、60	ワイヤ
52、62	平鋼線
24、64	接着部

【書類名】 図面

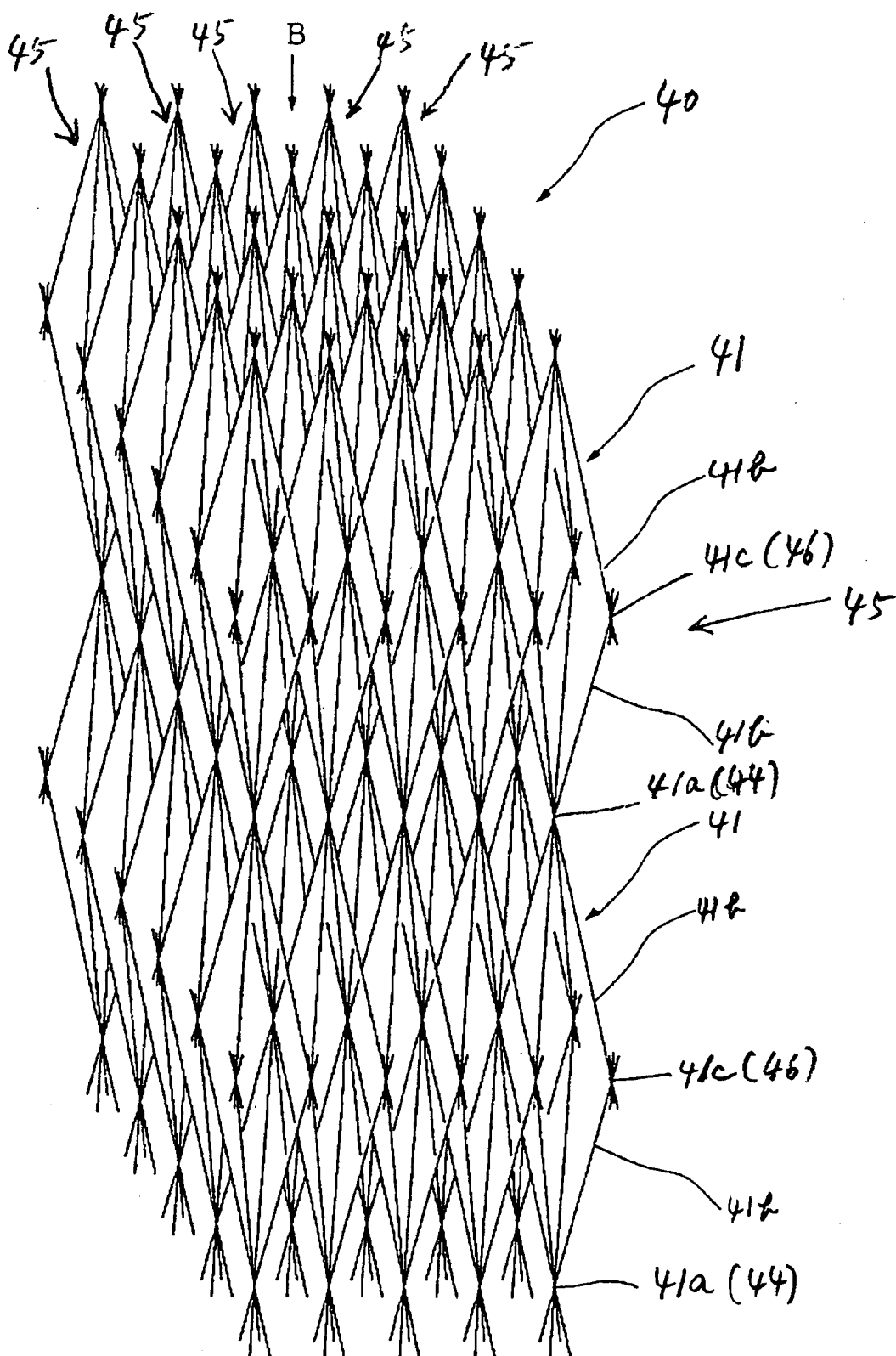
【図1】



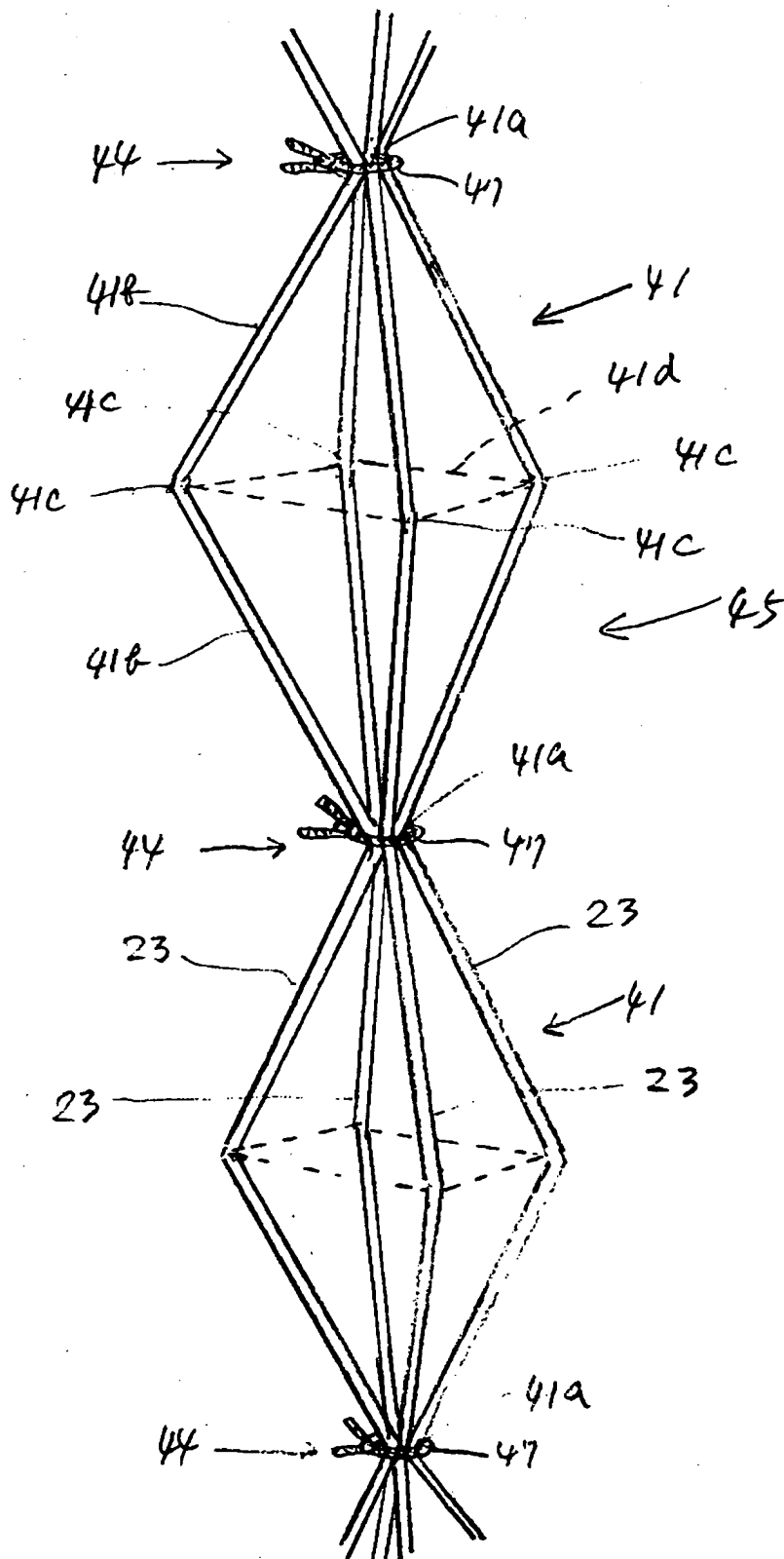
【図2】



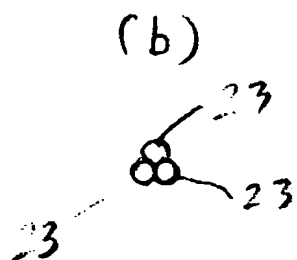
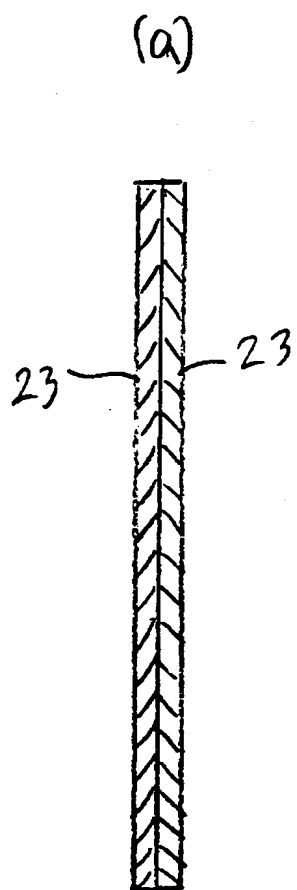
【図3】



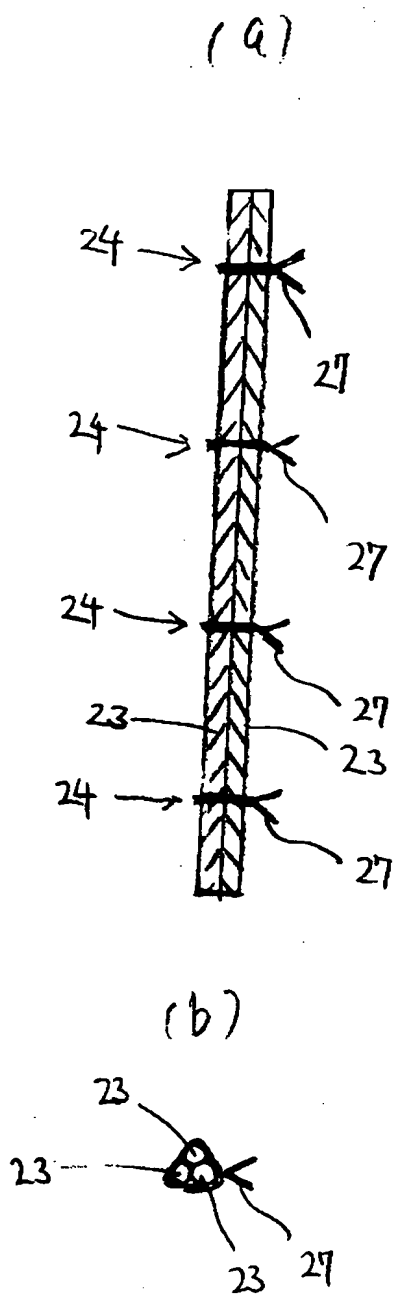
【図 4】



【図 5】

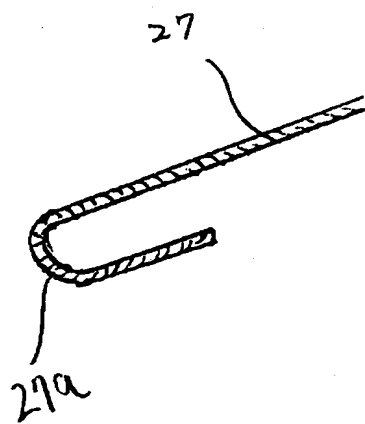


【図 6】

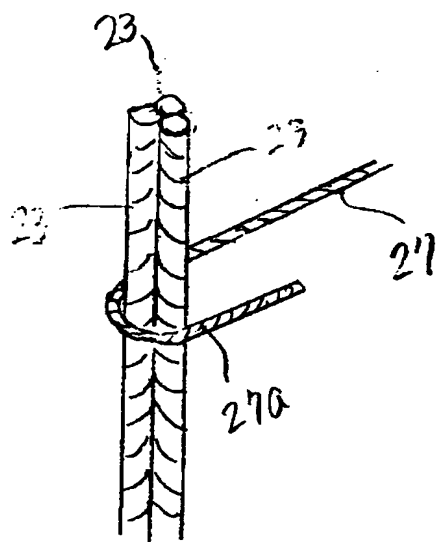




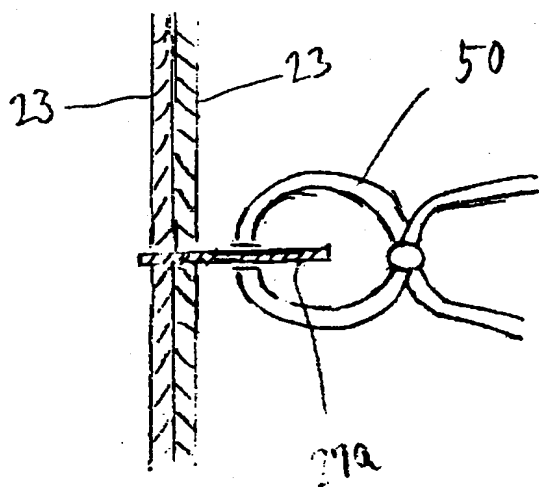
【図7】



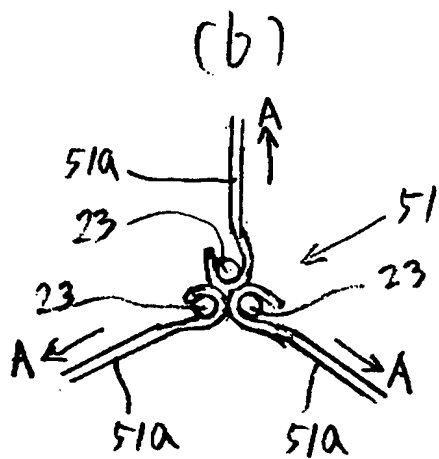
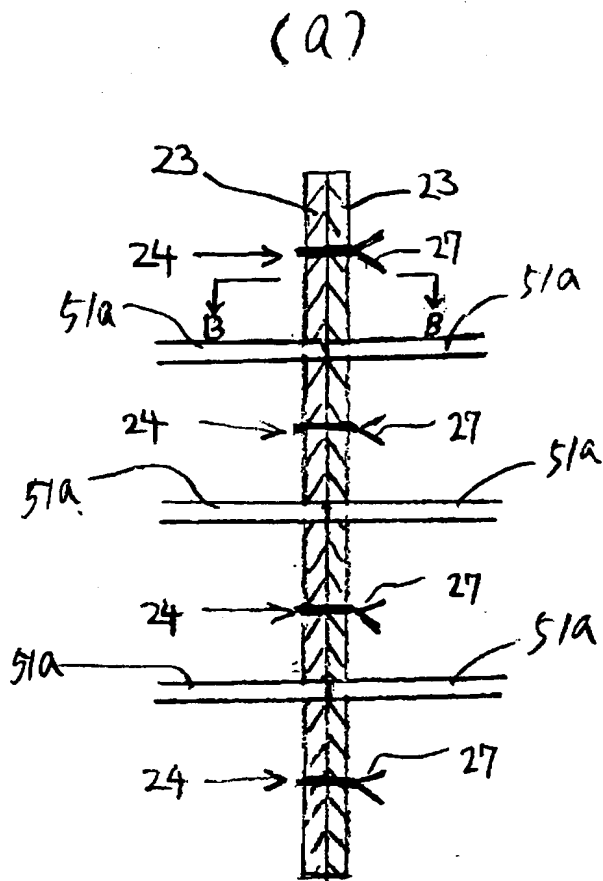
【図8】



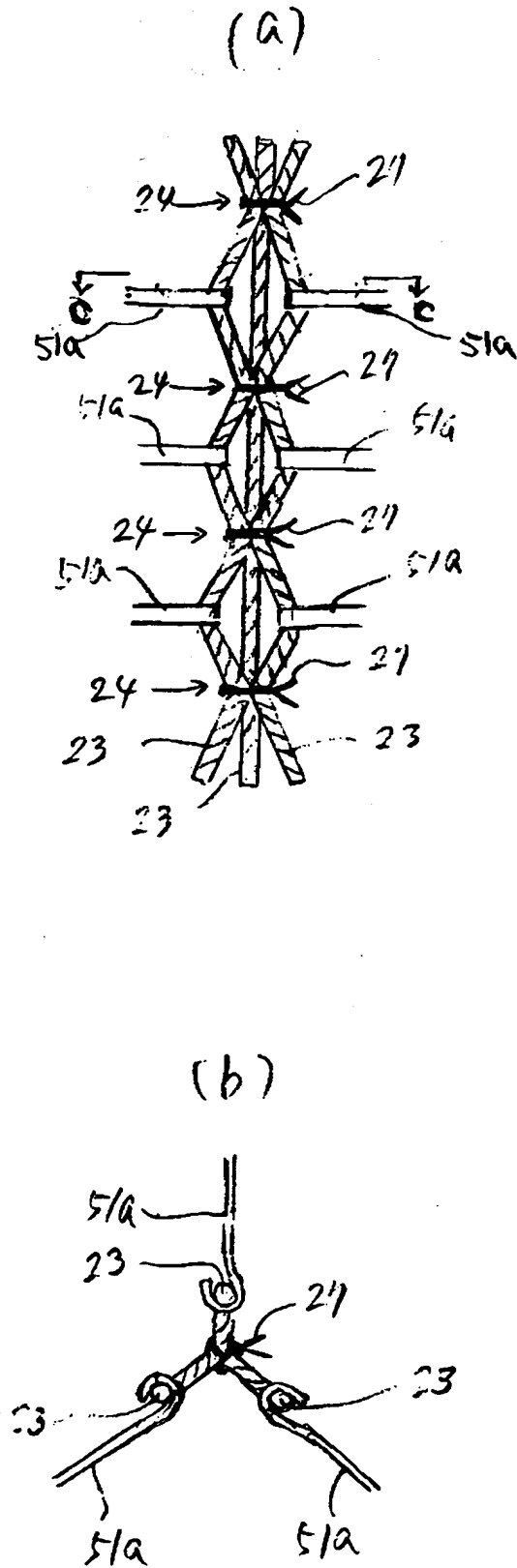
【図9】



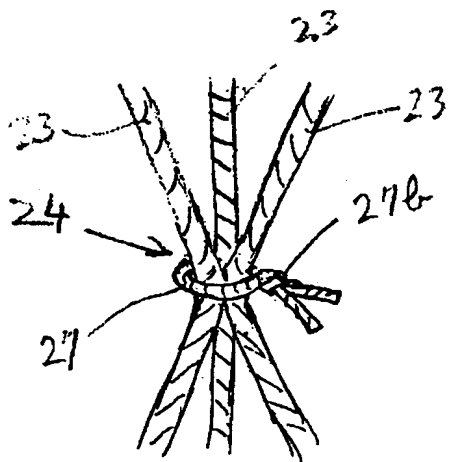
【図10】



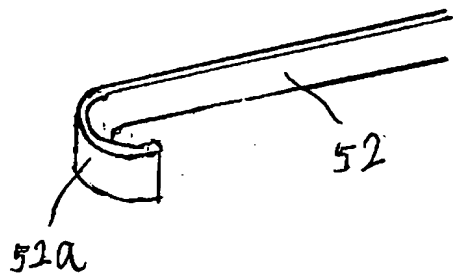
【図 11】



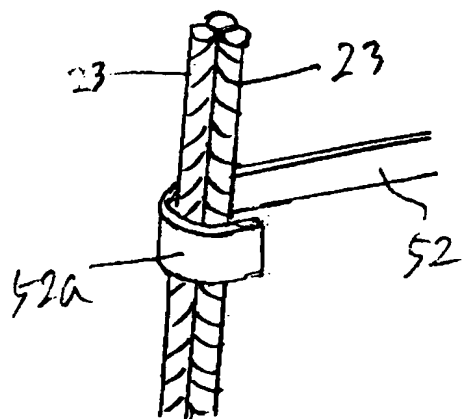
【図12】



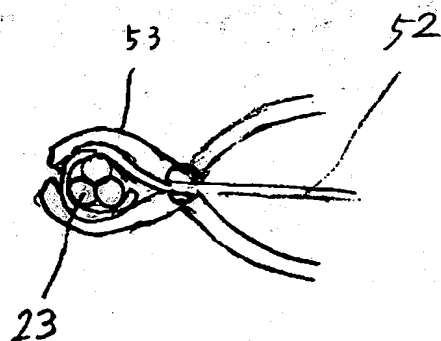
【図13】



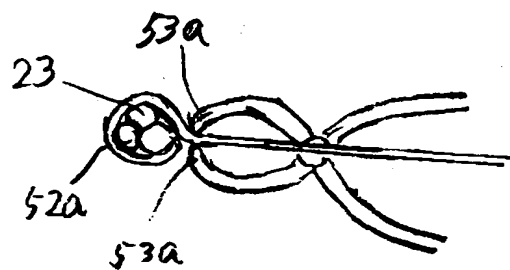
【図14】



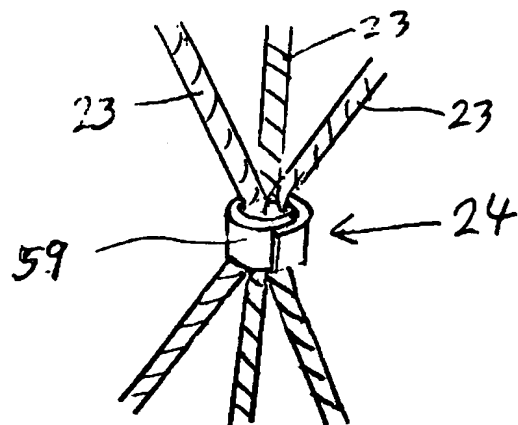
【図15】



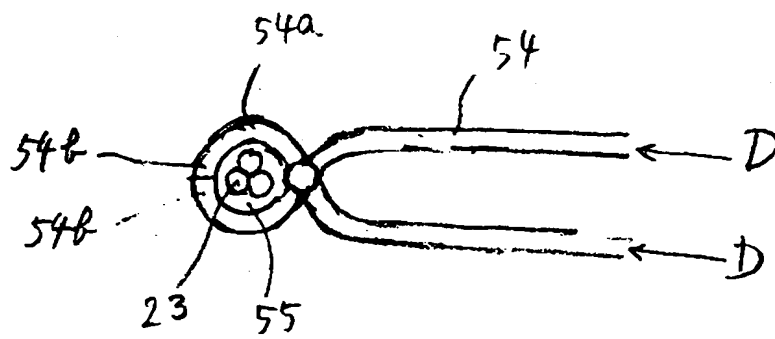
【図16】



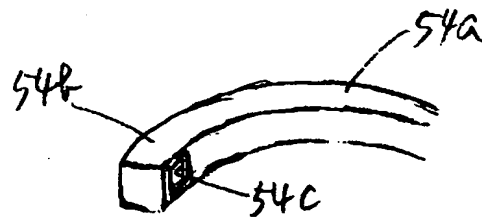
【図17】



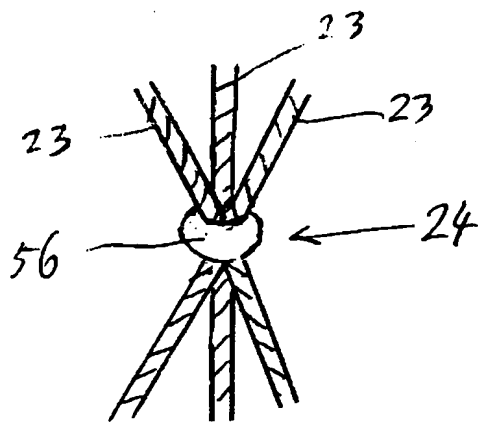
【図18】



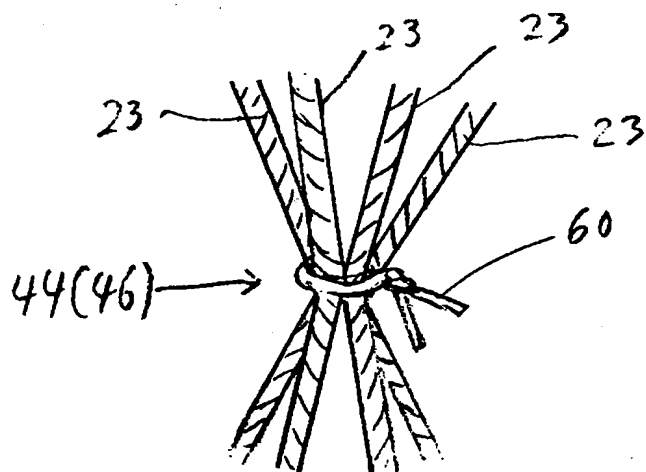
【図19】



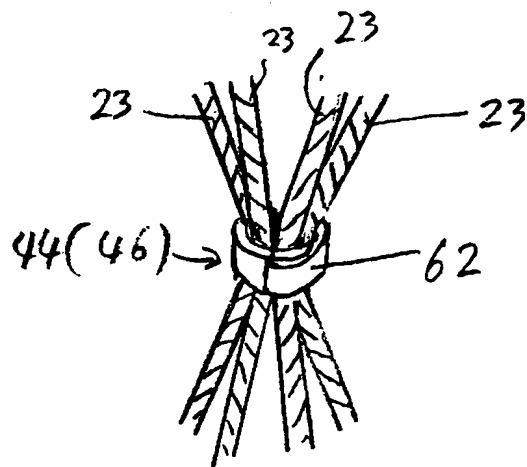
【図20】



【図21】

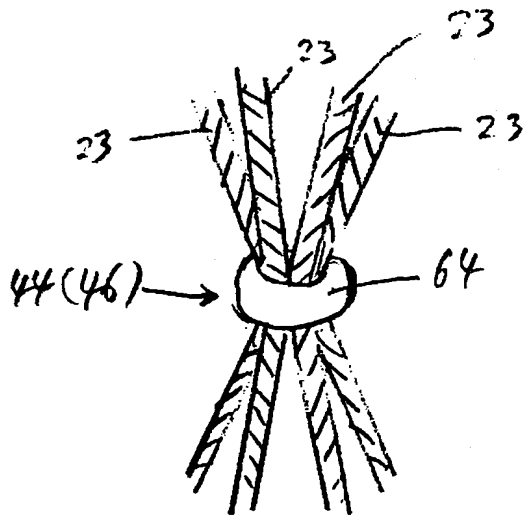


【図22】

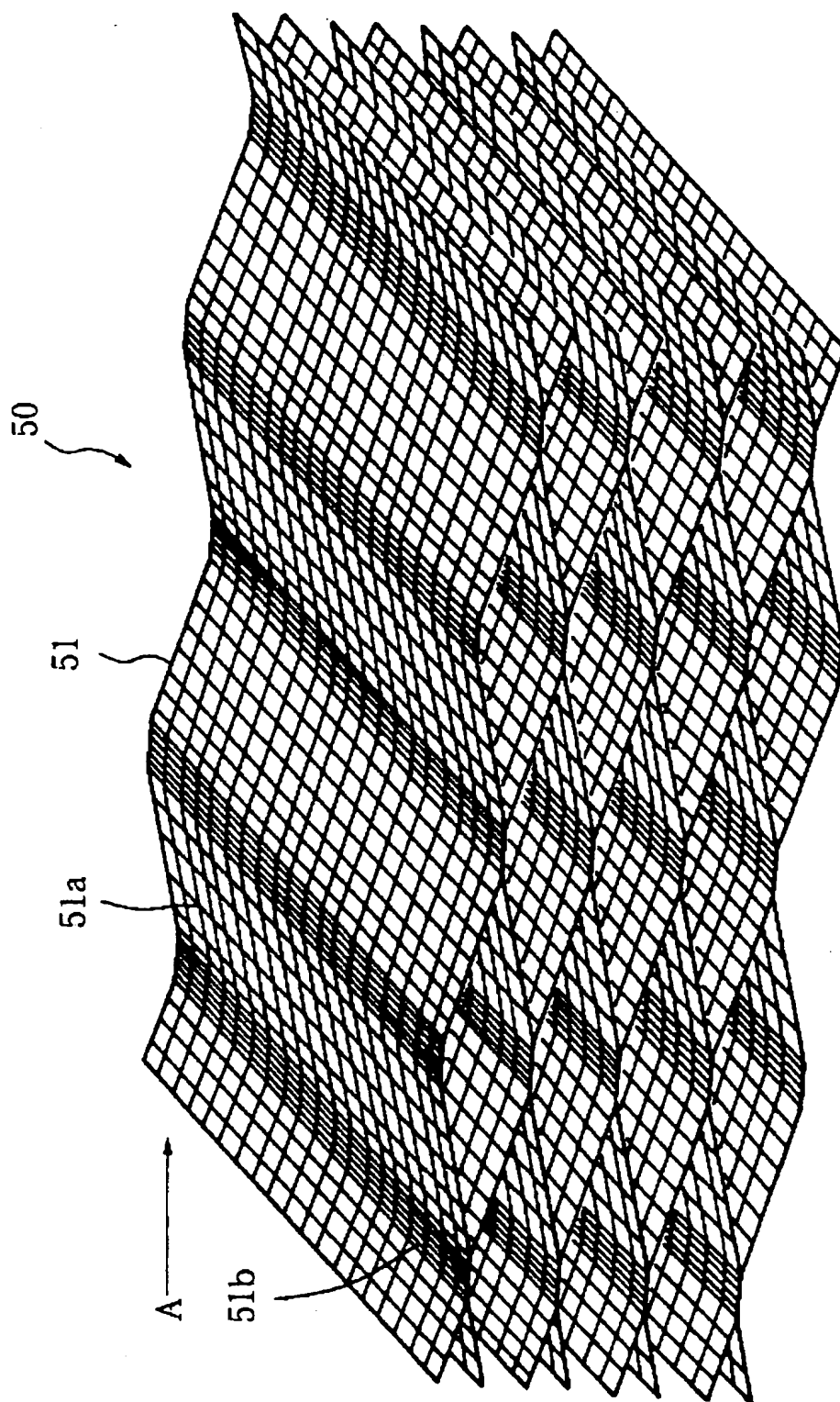




【図23】



【図 2 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 接合部における液体の均一な集合および再分配が確実に行われる X-パッキングおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 底面 (2 2 d) を共通とし頂点 (2 2 a) が逆方向に位置する 2 つの三角錐を組合せた形状からなる基本単位 (2 2) を複数個頂点どうし接して縦方向に配置してなる単位構造 (2 5) を、隣り合う単位構造がその基本単位 (2 2) を構成する 2 つの三角錐の共通底面 (2 2 d) の各頂点 (2 2 c) において 3 本の糸状材 2 3 が集合する集合部を形成するようにして相互に接触するように配置することにより X-パッキングを形成する。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-147817
受付番号	50000619378
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成12年 5月22日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 5月19日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [395014552]

1. 変更年月日	1995年 7月13日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府富田林市大字嬉573番地の2
氏 名	永岡 忠義

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [300006526]

1. 変更年月日 1999年12月21日

[変更理由] 新規登録

住 所 ドイツ国 カウフボイレン デイー 87600 ハンス・ザ  
イボルト・ストラッセ 3番

氏 名 ロルフ、ピー、シー、マントイフエル